

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USP10)

Helsinki 03.05.99

5 PCT/FI99/00277

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 28 MAY 1999
WIPO PCT

09/647739

Hakija
Applicant

NATURAL COLOUR KARI
KIRJAVAINEN OY, Tampere

122600
DR

Patentihakemus nro
Patent application no

980800

Tekemispäivä
Filing date

07.04.98

Kansainvälinen luokka
International class

B 29C

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto muovikalvon valmistamiseksi ja
muovikalvo"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 250,- mk
Fee 250,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

MENETELMÄ JA LAITTEISTO MUOVIKALVON VALMISTAMISEKSI JA MUOVIKALVO

5 Keksinnön kohteena on menetelmä muovikalvon valmistamiseksi, missä menetelmässä suulakepuristetaan muovikalvo ja orientoidaan se.

Edelleen eksinnön kohteena on laitteisto muovikalvon valmistamiseksi, mihin laitteistoon kuuluu suulakepuristin ja ainakin yksi orientointilaite suulakepuristetun kalvon orientoinmiseksi.

10 Vielä eksinnön kohteena on muovikalvo, jossa on kuplia, joiden halkaisija on korkeintaan noin 100 mikrometriä ja korkeus korkeintaan noin 10 mikrometriä.

15 Muovikalvon tekeminen siten, että se ekstrudoidaan ja sen jälkeen orientoidaan on tunnettua esimerkiksi US-patenteista 3 244 781 ja 3 891 374. Kyseisillä ratkaisuilla on kuitenkin ohuiden ja erityisesti ohuiden vaahdotettujen kalvojen tekeminen hankala.

EP-julkaisussa 0 182 764 on esitetty ohut polypropeenikalvo, jossa on noin 80 mikrometriä pitkiä ja 50 mikrometriä leveitä litteitä kiekkomaisia kuplia. Kalvo valmistetaan suulakepuristamalla kemiallisesti tai kaasun avulla vaahdotettua materiaalia ja orientoimalla suulakepuristettu materiaali tämän jälkeen biaksiaalisesti. Tällöin saadaan aikaan ominaisuuksiltaan erittäin monipuolin ja monikäyttöinen muovikalvo. Muovikalvon vaahtoutusaste on kuitenkin alle 50 %, mistä johtuen kalvon ominaisuudet eivät kaikkiin sovellutuksiin ole riittävän hyviä.

25 Edelleen ei tunnettuja ratkaisuja käytäen pystytä tekemään ohuita kalvoja käyttäen materiaalina polymetyylipenteeniä tai syklistä olefinikopolymeriä.

Tämän eksinnön tarkoituksesta on saada aikaan erittäin hyvä, ohut, vaahdotettu muovikalvo ja yksinkertainen ja luotettava menetelmä ja laitteisto kyseisen muovikalvon aikaansaamiseksi.

30 Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että muovikalvon muovin sekä sekoitetaan ennen suulakepuristusta materiaalia, jonka vaikutuksesta venytettävään muovikalvoon muodostuu kavitaatiokuplia, orientoidaan muovikalvo suulakepuristuksen jälkeen venyttämällä ja samanaikaisesti orientoinnin kanssa saatetaan muovikalvoon vaikuttamaan paineistettu kaasu siten, että kaasu diffundoituu kavitaatiokupliin, jolloin muovikalvoon muodostuu

kaasua sisältäviä kuplia.

Edelleen keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, että laitteistoon kuuluu ainakin yhden orientointilaitteen yhteyteen sovitettut kaasun-syöttövälileet paineistetun kaasun syöttämiseksi muovikalvoon venyttämällä 5 tapahtuvan orientoinnin kanssa samanaikaisesti siten, että syötetty kaasu dif-fundoituu muovikalvoon venytyksessä muodostuviin kavitaatiokupliin, jolloin muovikalvoon muodostuu kaasua sisältäviä kuplia.

Vielä keksinnön mukaiselle muovikalvolle on tunnusomaista se, että muovikalvon muovin sekä on sekoitettu materiaalia, jonka vaikutuksesta 10 venytettyyn muovikalvoon on muodostunut kavitaatiokuplia ja että muovikalvoon on kohdistettu venytys ja venytyksen yhteydessä samanaikaisesti paineis-titetun kaasun paine siten, että kuplat sisältävät kyseistä kaasua ja jolloin muovi-kalvon vaahdotusaste on yli 70%.

Keksinnön olennainen ajatus on, että suulakepuristimella puristetaan 15 muovimateriaalista kalvo ja että muovin sisään on sekoitettu materiaalia siten, että muovia venytettäässä muovin sekä sekoitettujen materiaalipartikkeleiden yhteyteen muodostuu kavitaatiokuplia. Kalvo orientoidaan venyttämällä ja samalla kalvoon johdetaan korkealla paineella kaasua siten, että kaasu diffun-doituu kavitaatiokupliin ja muodostaa niissä ylipaineen. Erään edullisen sovellu-20 tusmuodon ajatuksena on, että ensimmäisen orientaation jälkeen muovikalvo orientoidaan venyttämällä ensimmäiseen orientointisuuntaan nähdyn olennai-sesti kohtisuoraan suuntaan, jolloin kavitaatiokupissa oleva ylipaine saadaan vapautumaan ja kuplat laajenemaan.

Keksinnön etuna on, että saadaan aikaan erittäin ohuita esimerkiksi 25 noin 70 - 90 prosenttisesti vaahdotettuja kalvoja kohtuullisen yksinkertaisesti. Korkean vaahdotusasteen etuna on, että kalvon sähköiset ja mekaaniset omi-naisuudet ovat erittäin hyviä. Edelleen etuna on, että menetelmällä ja laitteella pystytään tekemään kalvoa, jonka materiaali on esimerkiksi polymetyylipenteen-30 tai syklinen olefinikopolymeeri.

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa 35 kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista laitteistoa sivultapäin katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista laitteistoa ylhäältäpäin katsottuna ja osittain poikkileikattuna,

35 kuvio 3 esittää kuvion 1 mukaisen laitteiston yksityiskohtaa linjaa A-A

pitkin poikkileikattuna,

kuvio 4 esittää kuvion 1 mukaisen laitteiston yksityiskohtaa linjaa B-B pitkin poikkileikattuna,

kuvio 5 esittää kuvion 1 mukaisen laitteiston yksityiskohtaa linjaa C-C pitkin poikkileikattuna,

kuvio 6 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisessa laitteessa käytettävää suulakepuristinta ylhäältäpäin katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 7a esittää keksinnön mukaisella laitteella suulakepuristettua muovikalvoa ennen kalvon orientaatioita sivultapäin katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 7b esittää keksinnön mukaisella laitteella puristettua muovikalvoa pituussuuntaisen orientaation jälkeen sivultapäin katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 7c esittää kaavamaisesti kuvion 7b mukaista muovikalvoa ylhäältäpäin katsottuna ja

kuvio 7d esittää kaavamaisesti keksinnön mukaisella laiteistolla valmistettua muovikalvoa pituus- ja poikittaissuuntaisten orientaatioiden jälkeen ylhäältäpäin katsottuna.

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukainen laitteisto sivultapäin katsottuna. Laitteistoon kuuluu suulakepuristin 1. Suulakepuristin 1 voi olla esimerkiksi kartion muotoinen siten, että siinä on kartion muotoinen roottori 2, jonka ulkopuolelle on sovitettu ainakin roottorin 2 puoleiselta pinnaltaan kartion muotoinen ulompi staattori 3, ja jonka sisäpuolelle on sovitettu ainakin roottorin 2 puoleiselta pinnaltaan kartion muotoinen sisempi staattori 4. Roottori 2 pyöriesään puristaa roottorin 2 ja staattorien 3 ja 4 välissä olevaa materiaalia ulos suulakepuristimesta 1 sinäsä tunnetulla tavalla. Selvyyden vuoksi ei esimerkiksi roottorin pyörityslaitteita ja syöttölaitteita puristettavan materiaalin syöttämiseksi suulakepuristimeen 1 ole esitetty oheissa kuvioissa. Suulakepuristimessa 1 voi olla useampikin kuin yksi roottori 2 ja useampiakin kuin kaksi staattoria 3 ja 4. Tällöin suulakepuristimella 1 voidaan puristaa monikerroksisia tuotteita. Yhden roottorin 2 ja kahden staattorin 3 ja 4 ratkaisulla voidaan tehdä kaksikerrostuotteita. Sisemmän staattorin 4 loppuosa on muodostettu leveäksi ja korkeussuunnassa suippenevaksi siten, että se yhdessä suuttimen 6 kanssa muodostaa kohtuullisen matalan ja leveän aukon, jonka läpi muovi 5a puristeaan. Suuttimen 6 jälkeen on sovitettu vielä kalibointikappale 7, jossa olevien

mutterien avulla raon korkeutta edelleen säädetään, jolloin voidaan määrittää suulakepuristimesta 1 ulossaatavan muovikalvon 5 paksuus.

Suulakepuristimen 1 jälkeen muovikalvo 5 jäähdytetään jäähdyytyslaitteella 8. Jäähdyytyslaitteeseen 8 voi kuulua esimerkiksi jäähdyytystela 9, joka on sovitettu jäähdyytysvälinetusta, esimerkiksi vettä, sisältävään jäähdyytyssäiliöön 10. Muovikalvo 5 sovitetaan painautumaan jäähdyytystelaa 9 vasten. Muovikalvon 5 ohjaamisessa kuvion 1 mukaisessa laitteistossa käytetään useassa kohdassa hyödyksi aputeloja 11.

Jäähdyyksen jälkeen muovikalvo 5 johdetaan konesuuntaiseen orientointilaitteeseen 12. Konesuuntaiseen orientointilaitteeseen 12 kuuluu orientointitelat 13, joiden nopeudet säädetään sellaisiksi, että niiden avulla muovikalvoa 5 venytetään ja siten orientoidaan konesuuntaan. Haluttaessa voidaan kunkin orientointitelan 13 nopeutta säättää erikseen. Konesuuntaisessa orientointilaitteessa 12 voi myös olla lämmitysvälineet 14, kuten säteilylämmittimet, muovikalvon 5 lämmittämiseksi sinänsä tunnetulla tavalla. Muovikalvoa 5 voidaan lämmittää myös orientointitelojen 13 avulla siten, että orientointiteloihin 13 johdetaan lämmitysvälinetusta, kuten lämmitettyä öljyä siten, että orientointitelat 13 lämpivät. Haluttaessa voidaan kunkin orientointitelan 13 lämpötilaa säättää erikseen.

Orientointitelat 13 on sovitettu painekammioon 15. Painekammioon 15 syötetään paineistettua kaasua, edullisimmin ilmaa, kaasunsyöttöputkea 16 pitkin. Ilman sijaan voidaan syötettävänä kaasuna käyttää myös esimerkiksi typpeä tai jotain muuta kaasua tai kaasuseosta. Syötettävä kaasu voidaan valita myös haluttavien sähköisten ominaisuuksien mukaan. Tällöin esimerkiksi tuotteen läpilyöntilujuuden kannalta hyvä kaasu olisi rikkiheksafluoridi SF₆ ja taas vastaavasti varattavuuden kannalta hyvä kaasu olisi esimerkiksi argon. Syötettävän kaasun paine on varsin pieni verrattuna esimerkiksi typpilliisiin vaahdotusmenetelmiin, edullisesti noin 10 baria, mutta se voi vaihdella esimerkiksi 3 ja 20 barin välillä. Muovikalvon 5 muovin 5a sekaan on sekotettu sopivaa materiaalia, esimerkiksi kalsiumkarbonaatipartikkeleita, joiden vaikutuksesta orientaation yhteydessä muovimolekylien ja sekotetun materiaalin liitospinnat repeytyvät, mistä muodostuu kavitaatiokuplia. Kun orientointi suoritetaan siten, että muovikalvoon 5 vaikuttaa paineistettu kaasu, kyseinen kaasu diffunsoituu kavitaatiokupliin ja muodostaa niissä ylipaineen. Painekammiossa 15 paineistettu kaasu pääsee vaikuttamaan muovikalvon 5 molemmille puolille,

jolloin muovikalvoon 5 muodostuu kaasukuplia tasaisesti. Painekammio 15 tiivistetään tiivisteillä muovikalvon 5 sisään- ja ulosvientikohdissa sinänsä tunnetulla tavalla.

Konesuuntaisen orientointilaitteen 12 jälkeen muovikalvo 5 johdetaan poikkisuuntaiseen orientointilaitteeseen 17. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 muovikalvoa 5 venytetään poikkisuuntaan, eli orientointi tapahtuu olennaisesti kohtisuoraan suuntaan konesuuntaisessa orientointilaitteessa 12 tapahtuvaan orientointiin nähdien. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 kuplissa oleva kaasun ylipaineen ja poikkisuuntaisen venytyksen johdosta kuppilat pääsevät kasvamaan sivusuunnassa ja hieman myös korkeussuunnassa. Tällöin kalvo on esimerkiksi noin 70 - 90 prosenttisesti vaahdotettu. Vaahdotusastetta voidaan yksinkertaisesti säätää painekammioon 15 syötettävän kaasun painetta säätämällä. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 on kaksi orientointipyörää 18 ja kumpaakin niitä vasten sovitettuna orientointinauha 19. Orientointinauha 19 on päättymätön nauha ja sen kulkua ohjataan nauhanohjausteloilla 20. Muovikalvon 5 reunat sovitetaan orientointipyörän 18 ja orientointinauhan 19 väliin. Tällöin muovikalvon 5 reunat ovat olennaisesti koko poikkisuuntaisen orientointilaitteen 17 matkalta tasaisesti ja orientointinauhalla 19 voimakkaasti orientointinauhan 19 ja orientointipyörän 18 väliin puristettuna, jolloin kalvoon ei aiheudu pistemäistä puristus- eikä vетораситуста ja näin ollen muovikalvo venyy sivusuuntaan repeilemättä. Kuviossa 1 on muovikalvo 5 ja orientointipyöriä 18 sekä orientointinauha 19 piirretty selvyyden vuoksi matkan päähän toisistaan, mutta tosiasiassa kyseiset osat ovat tiiviisti toisiaan vasten puristettuna. Orientointipyörät 18 ja vastaavasti orientointinauhat 19 on sovitettu siten, että ne ovat muovikalvon 5 kulkusuunnassa loppupäässä kauempana toisistaan kuin alkupäässä kuviossa 2 esitettyllä tavalla, jolloin poikkisuuntainen orientointilaite 17 venyttää ja samalla orientoi muovikalvoa 5 poikittaisessa suunnassa. Orientointipyörien 18 ja orientointinaujen 19 kulman poikkeamaa konesuunnasta voidaan säätää halutun poikkisuuntaisen venytyksen suuruuden säätämiseksi. Yksi tai useampia nauhanohjausteloa 20 voidaan sovittaa pyörittäväksi pyöritysvälineiden avulla. Koska nauhat 19 ovat tiiviisti painautuneena orientointipyöriä 18 vasten ei orientointipyörien 18 yhteyteen välttämättä tarvita pyörityslaitteita, vaan ne voivat pyöriä vapaasti. Selvyyden vuoksi ei oheissakaan kuvioissa ole esitetty laitteen pyöritys- ja muita käyttölaitteita. Muovikalvoa 5 on orientointipyörien 18 väliin sovitettu tukemaan olennaisesti orien-

tointipyörien 18 kehän muotoa vastaava kaareva tukilevy 21.

Poikkisuuntainen orientointilaite 17 voidaan sovittaa omaan koteloonsa 26. Kotelon 26 yhteyteen voidaan sovittaa haluttaessa erikseen sinänsä tunnettuja lämmittimiä, kuten säteilylämmittimiä, lämmittämään muovikalvoa 5.

5 Poikkisuuntaisen orientointilaitteen 17 jälkeen muovikalvo 5 johdetaan relaksointiyksikköön 22. Relaksointiyksikössä 22 muovikalvo 5 relaksoidaan, jolloin muovikalvo kutistuu hieman sinänsä tunnetulla tavalla. Lopuksi muovikalvo 5 kelataan rullalle 23.

10 Kuviossa 2 keksinnön mukainen laitteisto on esitetty ylhäältäpäin katsottuna ja suulakepuristimen 1 kohdalta poikkileikattuna. Selvyyden vuoksi ei kuviossa 2 ole esitetty muovikalvoa 5 eikä laitteiston tukirakenteita, joihin esimerkiksi laitteiston telat ja rullat sekä levyt on kiinnitetty.

15 Kuviossa 3 on esitetty suulakepuristimen 1 yksityiskohta kuvion 1 linjaa A-A pitkin poikkileikattuna. Tässä kohdassa ovat sekä ulompi staattori että sisempi staattori 4 poikkileikkaukseltaan pyöreitä. Tällöin myös muovimateriaali 5a on rengasmaisessa syöttökanavassa.

20 Kuviossa 4 on esitetty suulakepuristimen 1 yksityiskohta kuvion 1 linjaa B-B pitkin poikkileikattuna. Kyseisessä kohdassa näkyy sisemmän staattorin 4 leveä kärki ja suuttimen 6 muoto, jonka vaikutuksesta muovi 5a puristuu leveään ja matalaan rakoon, jolloin muovista 5a muodostuu litteä muovikalvo 5.

25 Kuviossa 5 on esitetty poikkisuuntaisen orientointilaitteen 17 yksityiskohta kuvion 1 linjaa C-C pitkin poikkileikattuna. Kuviosta 5 näkyy, miten orientointipyörä ja orientointinauha kiilautuvat toisiaan vasten puristaen väliinsä muovikalvon 5. Tukilevy 21 voi olla muodostettu siten, että sen muovikalvoa 5 vasten oleva pinta on lämmitetty esimerkiksi sovitamalla siihen lämmitysvastus, jolloin muovikalvo 5 liukuu kyseistä liukupintaa pitkin erittäin helposti. Edelleen tukilevyn 21 sisältä voidaan puhaltaa ponnekaasua, esimerkiksi ilmaa aukkojen 21a läpi, jolloin aukkojen 21a läpi vuotava ponnekaasu saa aikaan liukulaakerin tukilevyn 21 ja muovikalvon 5 välille. Kyseinen kaasu voi haluttaessa olla lämmitetty, jolloin siis tukilevyn 21 liukupintaa ja muovikalvoa 5 lämmitetään aukkojen 21a läpi vuotavalla ponnekaasulla.

30 Kuviossa 6 on esitetty eräs keksinnön mukaisessa laitteessa käytettävä suulakepuristin 1. Kyseisen suulakepuristimen 1 suutin 6 levenee suulakepuristimen loppuosaan asti, eli siihen kohtaan, missä muovikalvo 5 tulee ulos

suulakepuristimesta 1. Tällöin suulakepuristimen 1 suuttimessa 6 muoviin 5a kohdistuu koko ajan pituussuuntaisen orientaation lisäksi myös poikkisuuntainen orientaatio, jolloin muovikalvon 5 orientointi myöhäisemmässä käsittelyvaiheessa myös poikkisuuntaan helpottuu huomattavasti.

5 Kuviossa 7a on muovikalvo 5 esitetty sivultapäin katsottuna. Muovin 5a sisään on sekoitettu ennen suulakepuristusta kalsiumkarbonaattipartikkeleita 24. Kalsiumkarbonaattipartikkeleiden 24 sijaan voidaan muovin 5a sekä seostaa myös jotain muuta materiaalia, joka saa aikaan muovimolekyylien ja muovin 5a sekä seostetun materiaalin liitosrajapinnan repeytymisen muovikalvoa 5 venytettäessä siten, että repeytymiskohtiin muodostuu kavitaatiokuplia. Muovin 5a sekä seostaa sekoittaa siten esimerkiksi jotain öljymäistä ainetta, kuten silikoni- tai parafiiniöljyä. Muovin 5a seassa olevat partikkelit saatavat aiheuttaa esimerkiksi muovissa 5a olevaan sähkökenttään pistemäisen epäsymmetrisyyden, kun taas öljymäinen aine muovin seassa ei olennaisesti 10 aiheuta muovin sähköisten ominaisuuksien huononemista. Edelleen muovin 5a sekä seostaa sekoittaa jotain sellaista ainetta, jonka sulamispiste on muovin 5a orientointilämpötilaa alhaisempi, kuten parafiinia, jolloin siis kyseinen aine on muovia 5a orientoitaessa sulaa. Muovin 5a materiaalina voidaan käyttää esimerkiksi polypropeenia PP, polymetyylipenteeniä TPX tai syklistä olefinikopolymeeriä COC. Polymetyylipenteenin ja syklisen olefinikopolymeerin lämmönkesto-ominaisuudet ovat paremmat kuin esimerkiksi polypropeenilla. Myös sähkövaraukset pysyvät polymetyylipenteenissä ja syklisessä olefinikopolymeerissä polypropeinia paremmin korkeissa lämpötiloissa. Polymetyylipenteenin ja syklisen olefinikopolymeerin prosessointi on erittäin hankalaa, mutta 15 keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteella myös niistä pystytään tekemään erittäin ohutta vaahdotettua muovikalvoa 5. Kuvion 7a tilanteessa ei muovikalvoa 5 ole vielä venytetty.

20

25

Kuvioissa 7b ja 7c on esitetty muovikalvo 5 sen jälkeen, kun sitä on venytetty konesuuntaisessa orientointilaitteessa 12, jolloin muovikalvoon 5 on samalla vaikuttanut paineistetun kaasun paine. Tällöin kavitaatiokupliin on difundoitunut kaasua ja muodostanut niissä ylipaineen, jolloin on muodostunut kaasua sisältäviä kuplia 25. Kuvioiden 7b ja 7c tilanteessa on muovikalvoon 5 kohdistunut ainoastaan konesuuntainen venytys ja tämän vuoksi kuplat 25 ovat kyllä pitkiä, mutta litteitä ja kapeita.

30 35 Kuviossa 7d on esitetty tilanne, missä muovikalvo 5 on venytetty

myös poikkisuuntaan poikkisuuntaisella orientointilaitteella 17. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 on kuplissa 25 vielä kuvioiden 7b ja 7c esittämässä tilanteessa ylipaineisena ollut kaasu päässyt vapautumaan leveyssuunassa. Nyt siis kuplat 25 ovat myös leveitä. Edelleen kuplat 25 ovat kuitenkin litteitä, eli ne ovat muodoltaan lautas- tai kiekkomaisia. Kuplat 25 ovat varsin pieniä, niiden halkaisija on korkeintaan noin 100 mikrometriä ja niiden korkeus on taas tyyppillisesti alle mikrometrin luokkaa, maksimissaan noin 10 mikrometriä. Menetelmällä ja laitteella aikaansaadaan kuitenkin erittäin ohuita muovikalvoja 5. Muovikalvot 5 voivat olla paksuudeltaan jopa vain noin 10 mikrometrin paksuisia.

Muovikalvoa 5 voidaan käyttää useissa eri käyttötarkoituksissa sinänsä tunnetuilla tavoilla. Muovikalvon 5 pintaan voidaan esimerkiksi sovittaa sähköjohtava pinnoite ainakin toiselle puolelle, jolloin kyseistä ratkaisua voidaan käyttää esimerkiksi mikrofonina tai kaiuttimena useissa erilaisissa akustisissa sovellutuksissa, esimerkiksi äänenvaimennuksessa. Muovikalvo 5 voi olla myös pysyvästi sähköisesti varattu.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä muovikalvon 5 orientointisuunnat ja eri suuntiin tapahtuvien orientointien järjestys voi vaihdella. Keksinnön mukaisen muovikalvon valmistus on kuitenkin yksinkertaisin toteuttaa siten, että ensin muovikalvo orientoidaan konesuuntaan ja sen jälkeen siihen nähdyn poikkitaiseen suuntaan.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä muovikalvon valmistamiseksi, missä menetelmässä suulakepuristetaan muovikalvo (5) ja orientoidaan se, t u n n e t t u siitä, että muovikalvon (5) muovin (5a) sekaan sekoitetaan ennen suulakepuristusta materiaalia, jonka vaikutuksesta venytettävään muovikalvoon (5) muodostuu kavitaatiokuplia, orientoidaan muovikalvo (5) suulakepuristuksen jälkeen venytämällä ja samanaikaisesti orientoinnin kanssa saatetaan muovikalvoon (5) vaikuttamaan paineistettu kaasu siten, että kaasu diffundoituu kavitaatiokupliin, jolloin muovikalvoon (5) muodostuu kaasua sisältäviä kuplia (25).
5
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaasu saatetaan vaikuttamaan muovikalvoon (5) ensimmäisessä orientaatiovaiheessa ja että tämän jälkeen muovikalvoon (5) kohdistetaan toinen, ensimmäiseen orientointiin nähdyn olennaisesti kohtisuora orientaatio siten, että 10 toisen orientaation ja kaasun vaikutuksesta kaasua sisältävät kuplat (25) leviävät.
15
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisessä orientaatiovaiheessa muovikalvo (5) orientoidaan konnesuuntaan ja toisessa orientaatiovaiheessa muovikalvo (5) orientoidaan konnesuuntaan nähdyn olennaisesti poikittaiseen suuntaan.
20
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että muovikalvoon (5) vaikuttavan kaasun paine on yli 3 baria.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että muovin (5a) sekaan sekoitetaan ennen suulakepuristusta öljymäistä ainetta tai ainetta, jonka sulamispiste on muovin (5a) orientointilämpötilaa alhaisempi.
25
6. Laitteisto muovikalvon valmistamiseksi, mihin laitteistoon kuuluu suulakepuristin (1) ja ainakin yksi orientointilaite (12, 17) suulakepuristetun kalvon (5) orientomiseksi, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu ainakin yhden orientointilaitteen (12, 17) yhteyteen sovitut kaasunsyöttövälileet (15, 30 16) paineistetun kaasun syöttämiseksi muovikalvoon (5) venytämällä tapahtuvan orientoinnin kanssa samanaikaisesti siten, että syötetty kaasu diffundoituu muovikalvoon (5) venytyksessä muodostuviin kavitaatiokupliin, jolloin muovikalvoon muodostuu kaasua sisältäviä kuplia (25).
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että
35

kaasunsyöttövälineet (15, 16) on sovitettu ensimmäisen orientointilaitteen (12) yhteyteen ja että laitteistoon kuuluu muovikalvon (5) kulkusuunnassa ensimmäisen orientointilaitteen (12) jälkeen sijaitseva toinen orientointilaite (17), jolloin toinen orientointilaite (17) on sovitettu orientoimaan muovikalvoa (5) ensimmäisen orientointilaitteen (12) orientointisuuntaan nähdien olennaisesti poikittaiseen suuntaan siten, että toisen orientointilaitteen (17) ja kaasun vaikutuksesta kaasua sisältävät kuplat (25) levivät.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen orientointilaite (12) on sovitettu orientoimaan muovikalvo (5) konesuuntaan ja toinen orientointilaite (17) on sovitettu orientoimaan muovikalvo (5) konesuuntaan nähdien olennaisesti poikittaiseen suuntaan.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että kaasunsyöttövälineisiin (15, 16) kuuluu painekammio (15), jolloin ainakin yksi orientointilaite (12, 17) on sovitettu painekammion (15) sisälle siten, että painekammiossa (15) olevan kaasun paine vaikuttaa muovikalvon (5) molemmille puolille samanaikaisesti orientointilaitteen (12, 17) orientointivaikutuksen kanssa.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen laitteisto, t u n n e t - t u siitä, että suulakepuristimeen (1) kuuluu suutin (6), joka on sovitettu levenemään suulakepuristimen (1) loppuosaan saakka.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen laitteisto, t u n n e t - t u siitä, että laitteistoon kuuluu poikkisuuntainen orientointilaite (17), joka käyttää kaksi orientointipyörää (18) ja niitä vasten sovitetyt nauhanohjaustelot (20) ympäri kiertävät päättymättömät orientointinauhat (19) siten, että orientoitava muovikalvo (5) on sovitettuna kummastakin reunastaan orientointipyörän (18) ja orientointinauhan (19) väliin ja että orientointipyörät (18) ja orientointinauhat (19) on sovitettu siten, että ne ovat muovikalvon (5) kulkusuunnassa loppupäässä kauempaan toisistaan kuin alkupäässä, jolloin poikkisuuntainen orientointilaite (17) venyttää muovikalvoa (5) poikittaisessa suunnassa.

30 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu kaareva tukilevy (21), joka on sovitettu orientointipyörien (18) väliin tukemaan muovikalvoa (5).

35 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että tukilevyn (21) on sovitettu aukkoja (21a), joiden läpi on sovitettu virtamaan lämmitettyä kaasua tukilevyn (21) liukupinnan ja muovikalvon (5) lämmittämi-

seksi.

14. Muovikalvo, jossa on kuplia (25), joiden halkaisija on korkeintaan noin 100 mikrometriä ja korkeus korkeintaan noin 10 mikrometriä, t u n n e t - t u siitä, että muovikalvon (5) muovin (5a) sekaan on sekoitettu materiaalia, 5 jonka vaikutuksesta venytettyyn muovikalvoon on muodostunut kavitaatiokulmia ja että muovikalvoon on kohdistettu venytyks ja venytyksen yhteydessä samanaikaisesti paineistetun kaasun paine siten, että kuplat (25) sisältävät kyseistä kaasua ja jolloin muovikalvon (5) vaahdotusaste on yli 70%.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen muovikalvo, t u n n e t t u siitä, 10 että muovin (5a) sekaan venytettäessä muodostuvien kavitaatiokulpien aikaansaamiseksi on sekoitettu öljymäistä ainetta tai ainetta, jonka sulamispiste on muovin (5a) orientointilämpötilaa alhaisempi.

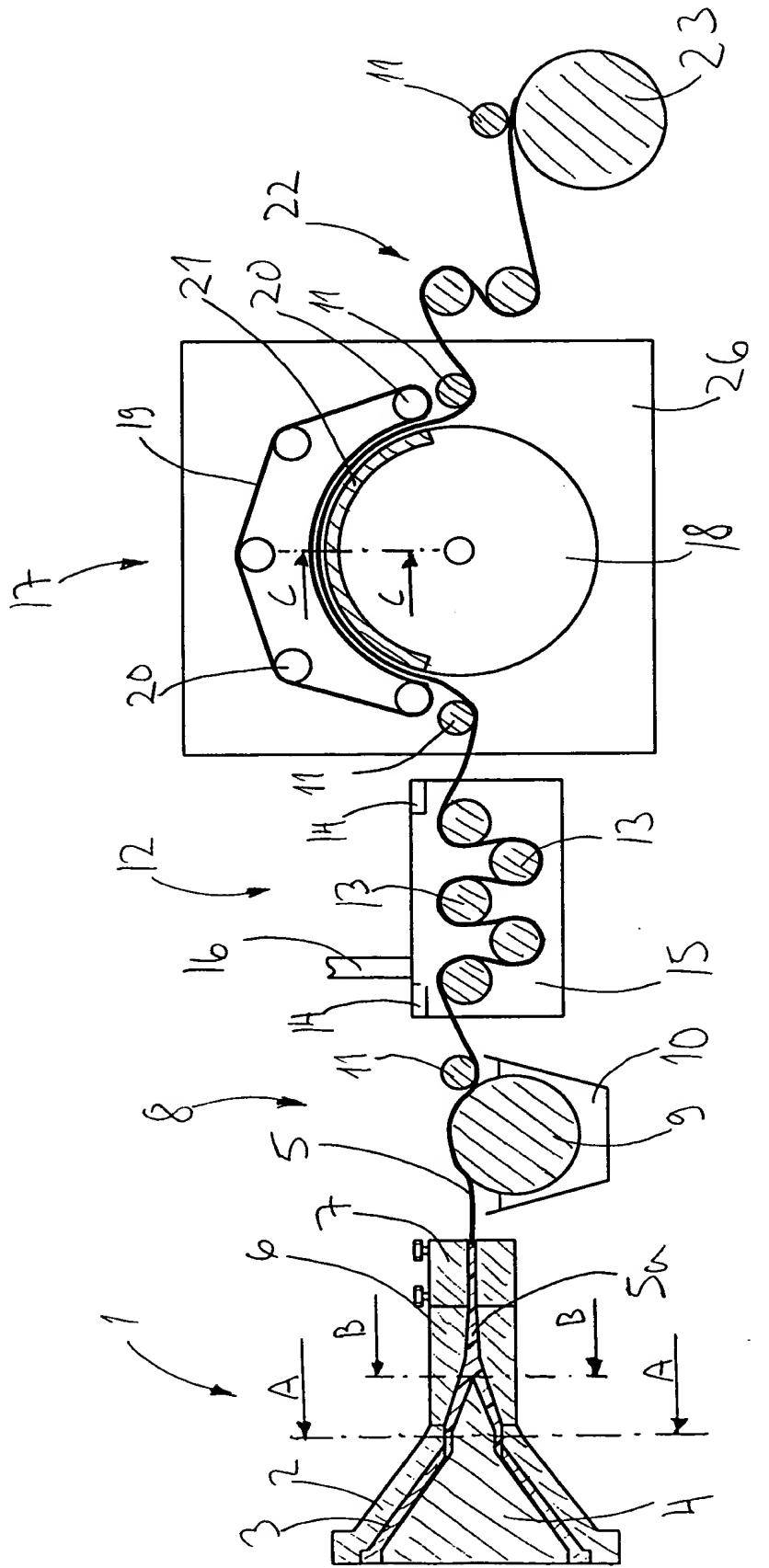
16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen muovikalvo, t u n n e t - t u siitä, että muovikalvo on valmistettu polymetyylipenteenistä (TPX).

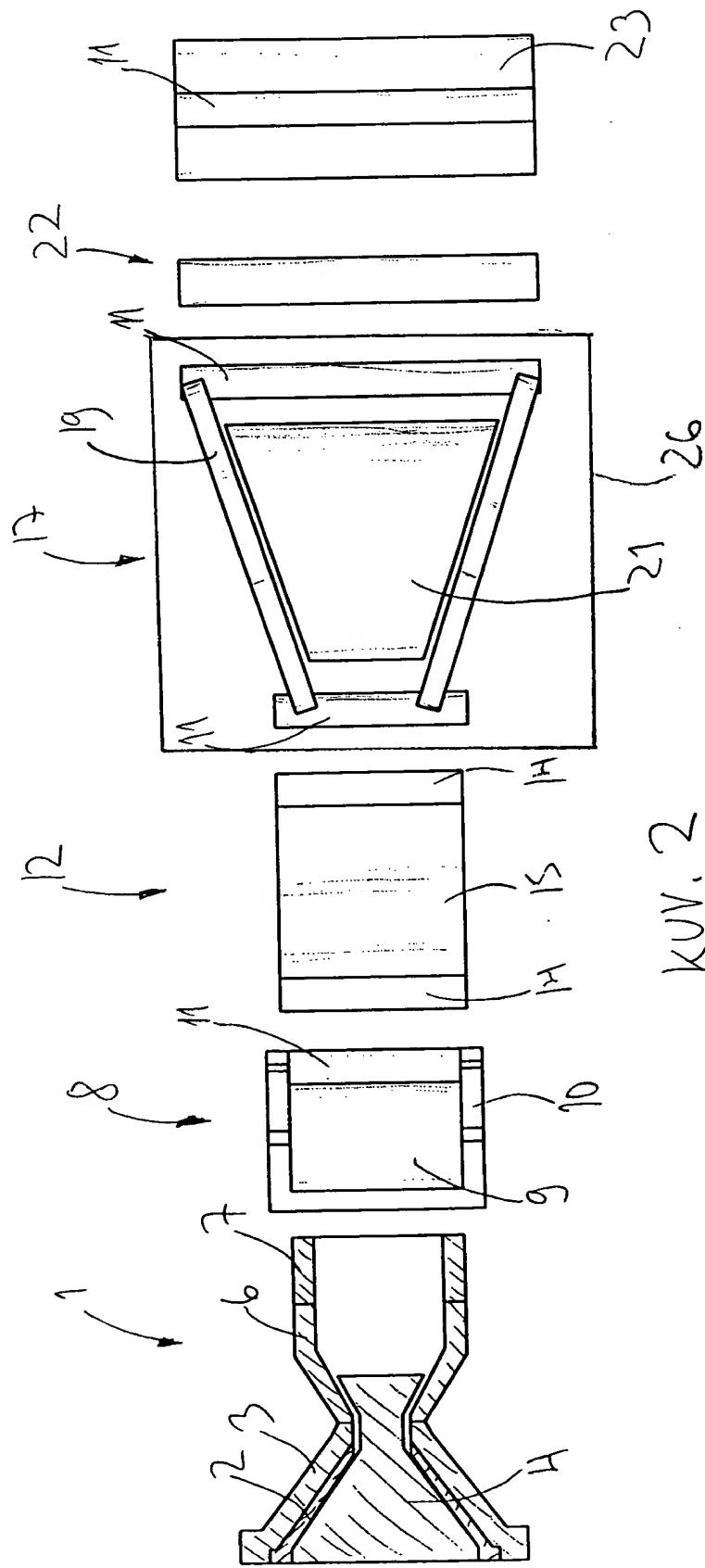
15 17. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen muovikalvo, t u n n e t - t u siitä, että muovikalvo (5) on valmistettu syklisestä olefinikopolymeeristä (COC).

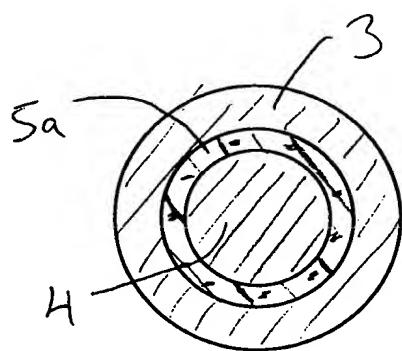
(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto muovikalvon valmistamiseksi ja muovikalvo. Keksinnössä suulakepuristimella (1) puristetaan muovimateriaalista (5a) kalvo (5), jota suulakepuristuksen jälkeen orientoidaan. Muovin (5a) sisään on sekoitettu materiaalia siten, että muovikalvoa (5) venytettäessä muovin (5a) sekaan sekoitettujen materiaalipartikkeleiden yhteyteen muodostuu kavitaatiokuplia. Orientoinnin yhteydessä muovikalvoon saatetaan vaikuttamaan korkealla paineella kaasua siten, että kaasu diffundoituu kavitaatiokupliin ja muodostaa niissä ylipaineen. Tällöin saadaan valmistettua ohutta vaahdotettua kalvoa (5), jonka vaahdotusaste on yli 70 %.

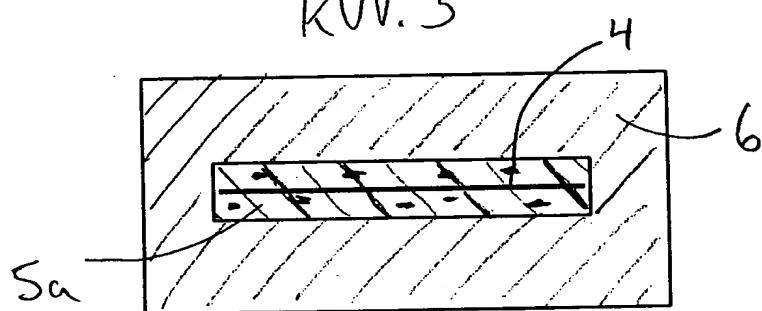
(kuvio 1)



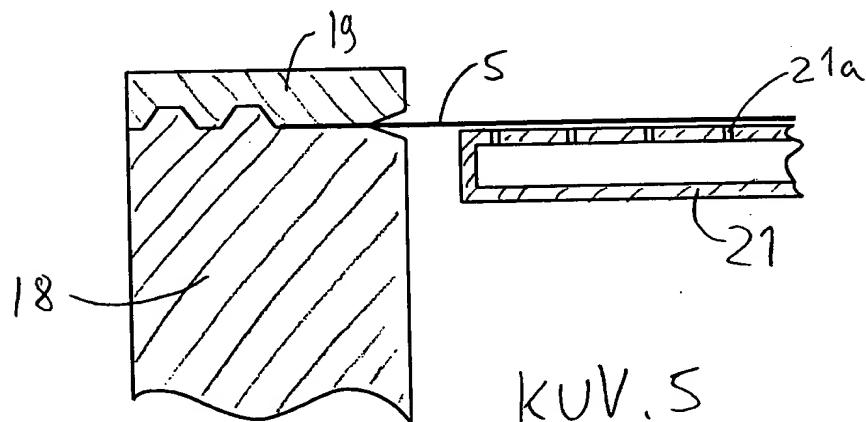




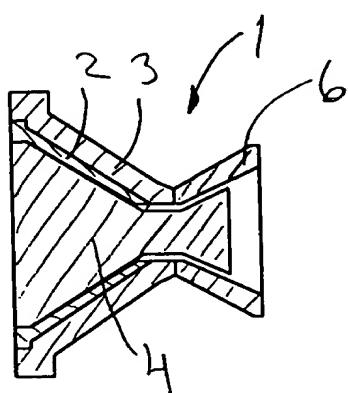
KUV. 3



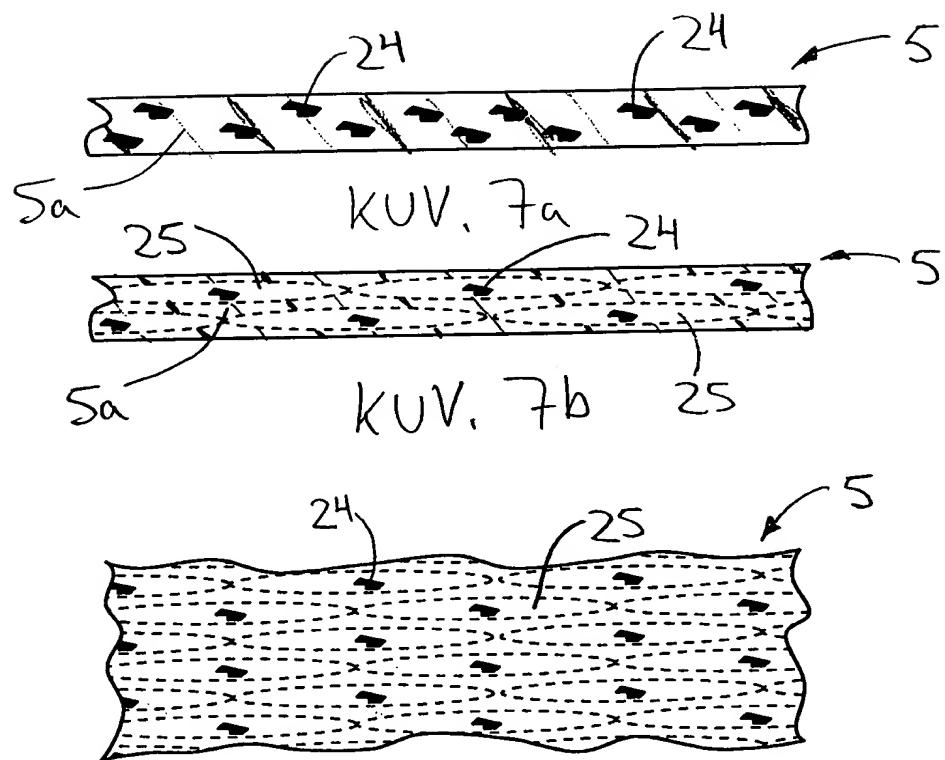
KUV. 4



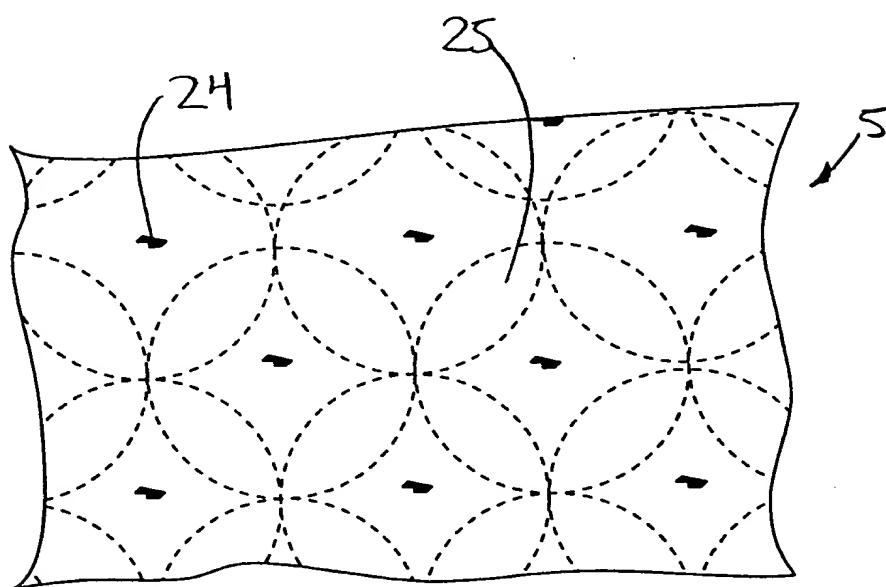
KUV. 5



KUV. 6



KUV. 7c



KUV. 7d

THIS PAGE BLANK (USPS10)